

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/EP05/001604

International filing date: 17 February 2005 (17.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: FR
Number: 04/02155
Filing date: 03 March 2004 (03.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 15 March 2005 (15.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse



BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à _____ le 01 DEC. 2004

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint-Petersbourg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr

ETABLISSEMENT PUBLIC NATIONAL

CRÉE PAR LA LOI N° 51-444 DU 19 AVRIL 1951



8 -



26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354*03

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE page 1/2



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 e IV / 210502

REMISE DE LA COPIE DATE 03 MARS 2004 LIEU 69 INPI LYON N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI - 3 MARS 2004 0402155 Réserve à l'INPI		1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE Etienne WEBER KODAK INDUSTRIE Département Brevets CRT - Zone Industrielle 71102 CHALON-SUR-SAONE Cédex	
Vos références pour ce dossier (facultatif) 86929			
Confirmation d'un dépôt par télécopie		<input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie	
2 NATURE DE LA DEMANDE		Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
<i>Demande de brevet initiale</i> <i>ou demande de certificat d'utilité initiale</i>		N° _____ Date _____ N° _____ Date _____	
Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i>		<input type="checkbox"/> N° _____ Date _____	
3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) PROCEDE DE CONSERVATION D'IMAGES			
4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)		<input checked="" type="checkbox"/> Personne morale <input type="checkbox"/> Personne physique	
Nom ou dénomination sociale		EASTMAN KODAK COMPANY	
Prénoms			
Forme juridique			
N° SIREN		_____	
Code APE-NAF		_____	
Domicile ou siège	Rue	343 State Street	
	Code postal et ville	_____ ROCHESTER, New York 14650-2201	
	Pays	Etats-Unis d'Amérique	
Nationalité			
N° de téléphone (facultatif)		N° de télécopie (facultatif)	
Adresse électronique (facultatif)			
		<input type="checkbox"/> S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	

Remplir impérativement la 2^{ème} page



BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE
page 2/2

BR2

REMISE EN DÉPÔT
DATE 03 MARS 2004
LIEU 69 INPI LYON

Réservé à l'INPI

0402155

N° D'ENREGISTREMENT
NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI

DB 540 W / 210502

6 MANDATAIRE			
Nom	WEBER		
Prénom	Etienne		
Cabinet ou Société	KODAK INDUSTRIE		
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel	PG 11121		
Adresse	Rue	Département Brevets CRT - Zone Industrielle	
	Code postal et ville	17 11 10 12 CHALON-SUR-SAONE Cédex	
	Pays	FRANCE	
N° de téléphone (facultatif)	03 85 99 71 72		
N° de télécopie (facultatif)	03 85 99 10 11		
Adresse électronique (facultatif)			
7 INVENTEUR (S)		Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques	
Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)	
8 RAPPORT DE RECHERCHE		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)	
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Paiement échelonné de la redevance (en deux versements)		Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence) : AG [] [] [] [] []	
10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS		<input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences	
Le support électronique de données est joint		<input type="checkbox"/>	
La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe		<input type="checkbox"/>	
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes			
11 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) Etienne WEBER - Mandataire		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI 	

PROCÉDE DE CONSERVATION D'IMAGES

Domaine technique

La présente invention concerne un procédé de conservation d'images. Ce procédé s'inscrit dans le cadre plus général de la conservation de données.

5 La conservation de données présente plusieurs aspects qui ont des influences variables sur leur pérennité. Un premier aspect est le transfert des données sur un support de conservation. Un deuxième aspect est le vieillissement du support. Enfin, un troisième aspect est la restitution des données à partir du support.

10 Les difficultés de la conservation des données sont liées aux aspects ci-dessus mais aussi à la complexité des données devant être conservées. Cette difficulté est particulièrement grande pour la conservation d'images, et notamment de photographies comprenant des détails fins et des nuances de couleur subtiles.

Dans ce contexte, l'invention s'applique plus particulièrement à la
15 conservation d'images sur un support photographique.

Etat de la technique antérieure

L'enregistrement de données sur des supports de conservation ne constitue pas en soi la principale difficulté dans le processus de conservation. Il convient toutefois de souligner que l'appareil utilisé pour l'enregistrement est susceptible
20 d'altérer les données enregistrées. A titre d'exemple, des défauts de distorsion de netteté ou de vignettage d'un objectif ne permettent d'enregistrer qu'imparfaitement une scène photographique sur un film.

Une difficulté plus grande existe pour la conservation du support. Que l'enregistrement de données fasse appel à des transformations chimiques,
25 physiques ou magnétiques de la matière, le support reste soumis au vieillissement. Des contraintes thermiques, chimiques, atmosphériques, ou autres, subies par le support, finissent inmanquablement par avoir raison de tout ou partie des données. Le vieillissement tend en particulier à modifier l'équilibre des couleurs des images conservées sur un film photographique. La modification des couleurs teinte certes
30 les photos d'antan d'une délicate désuétude, mais n'en constitue pas moins une altération.

Récemment, des supports sous forme de puces de mémoire, sous forme de disques optiques ou de bandes magnétiques ont été développés pour améliorer la conservation de données. Ces supports, sur lesquelles les données sont enregistrées de façon codée, s'avèrent particulièrement robustes et ont nourri des espoirs de

5 pérennité.

Toutefois, le dernier aspect de la conservation de données, évoqué dans la partie introductive, pose ici un problème crucial. Il s'agit de la lecture et de la restitution des données. L'évolution des supports d'enregistrement va de concert avec la forme sous laquelle les données sont enregistrées. En particulier, les

10 techniques d'enregistrement numériques de données codées, ont largement supplanté les techniques d'enregistrement analogiques. L'évolution des supports d'enregistrement va également de concert avec les équipements d'écriture et de restitution. On peut à ce sujet observer une obsolescence rapide de beaucoup de supports et équipements numériques, en comparaison avec les supports et

15 équipements analogiques.

La restitution des données conservées risque ainsi d'être rendue impossible par défaut d'un appareillage de lecture adapté, et plus encore, par le défaut des clés de décodage. Un minimum d'information sur la technique de codage utilisée pour la mise en forme de données lors de leur enregistrement est en effet indispensable à

20 leur restitution fidèle.

Exposé de l'invention

L'invention a pour but de proposer un procédé de conservation de données, et en particulier de conservation d'images, permettant d'obvier les difficultés mentionnées ci-dessus.

25 L'invention a pour but de proposer un procédé de conservation de données particulièrement pérenne, qui permette une restitution des données même en cas de perte totale ou partielle des outils de lecture et de la connaissance des modes de codage.

Pour atteindre ces buts, l'invention concerne plus précisément un procédé de

30 conservation d'images, comprenant :

l'élaboration de nouvelles données d'images (16b) à partir de données numériques initiales (16a) d'au moins une image à conserver, en modifiant au moins une première caractéristique de ladite image, et l'enregistrement sur un support photographique (20) d'au moins une première et d'au moins une

5 deuxième image dans lequel :

- les première et deuxième images présentent respectivement la première caractéristique non modifiée et la première caractéristique modifiée,
- les première et deuxième images présentant en outre au moins une deuxième caractéristique commune, distincte de la première caractéristique,
- 10 - les première et deuxième caractéristiques présentant des stabilités à la conservation différentes,

et dans lequel au moins une partie d'au moins l'une des première et deuxième image est enregistrée sous une forme analogique présentant un contenu directement signifiant pour l'homme.

15 On entend par support photographique, tout support analogique susceptible de recevoir des images ou des photographies. Il s'agit par exemple, de papier photographique, de papier à jet d'encre, ou, de préférence, de film photographique argentique.

L'invention repose sur le constat que différentes caractéristiques d'une

20 image ne présentent pas nécessairement la même stabilité de conservation. Certaines caractéristiques s'avèrent moins résistantes dans le temps, mais particulièrement insensibles aux moyens ou équipements mis en œuvre pour leur restitution. D'autres caractéristiques, en revanche, sont plus stables dans le temps, mais délicates à restituer.

25 Les termes "caractéristiques d'une image" désignent de façon générale toutes les informations contenues dans une image, les informations relatives à son codage, et les informations susceptibles d'être dérivées de données numériques de l'image. Sans que la liste ne soit exhaustive, on peut citer parmi les caractéristiques d'une image, ses composantes de couleur, la permutation ou la répartition des

30 composantes de couleur, le contenu pictural de l'image, ses composantes de lumière, le caractère négatif ou positif de l'image, un format de représentation de

contenu sémantique de l'image, le contraste, ou encore la position des pixels de l'image enregistrée. On désigne par contenu pictural les principales formes qu'il est possible de distinguer sur une image, par contraste de couleur ou de lumière. Il s'agit, par exemple de la forme générale d'un arbre ou d'un visage que

5 l'observateur est capable de reconnaître dans l'image.

Parmi les caractéristiques d'image mentionnées ci-dessus, on peut observer que certaines sont plus ou moins résistantes au temps et plus ou moins faciles à restituer. La couleur, ou la densité du support est par exemple très simple à restituer. Une lecture peut être faite au moyen d'un scanner. En revanche, les

10 contraintes thermiques, chimiques ou atmosphériques subies par le support peuvent avoir modifié largement les couleurs initialement enregistrées. Ainsi, les couleurs restituées risquent d'être différentes de celles enregistrées.

Un exemple inverse est donné par la caractéristique de la position des pixels de l'image enregistrée. Une image peut être enregistrée sur un support

15 photographique soit par exposition directe, soit par l'intermédiaire d'un équipement d'écriture par balayage. L'écriture par balayage a lieu en impressionnant un support au moyen d'un faisceau modulé. L'écriture, même si elle est de type analogique, a lieu en exposant le support sous la forme de pixels. L'énergie et la couleur de la lumière d'exposition fournis par l'enregistrement de

20 chaque pixel sont dictées par une ou plusieurs valeurs numériques du pixel. Les valeurs numériques du pixel peuvent résulter d'une numérisation préalable d'un original. La caractéristique de la position des pixels sur le support, est fixée lors de l'écriture des pixels par l'équipement d'écriture. La position de chaque pixel est particulièrement pérenne. En effet, le vieillissement du support ne modifie

25 quasiment pas l'endroit où les pixels ont été écrits. En revanche une perte importante d'information peut avoir lieu lors de la lecture. Ceci est le cas notamment lorsque les pixels du scanner de lecture ne se superposent pas aux pixels enregistrés sur le support. A titre d'exemple, si deux ou plusieurs pixels voisins sur le support photographique présentent des couleurs différentes et si le

30 scanner fait une lecture en une position chevauchant partiellement les deux pixels, il reconnaîtra une couleur moyenne qui n'est pas celle enregistrée.

L'invention repose aussi sur le constat que la perte de l'information relative au codage des données enregistrées, ou celle relative à leur mode d'enregistrement, peuvent être compensées, en tout ou partie, lorsque au moins l'une parmi l'image ayant une caractéristique modifiée et l'image ayant la même
5 caractéristique non modifiée, présentent un contenu directement signifiant pour l'homme.

On considère qu'une image a un contenu signifiant pour l'homme lorsqu'un homme peut reconnaître qu'il s'agit d'une image et lorsqu'il peut reconnaître quelques caractéristiques de l'image sans avoir recours à un
10 équipement de lecture et/ou de décodage particulier. Les caractéristiques susceptibles de constituer un contenu signifiant pour l'homme sont, par exemple, l'orientation de l'image, son contenu pictural, son sujet principal etc.

Lorsque le support photographique comporte un grand nombre d'images, les première et deuxième images conjuguées, qui présentent respectivement une
15 caractéristique non modifiée, la même caractéristique modifiée, sont de préférence juxtaposées ou enregistrées avec une marque de lien de telle manière que l'utilisateur puisse reconnaître leur appariement. Il convient de souligner que les termes "première" et "deuxième" image sont utilisées pour distinguer l'image avec la caractéristique non modifiée et l'image avec la caractéristique modifiée. Ils ne
20 devraient pas être interprétés dans un sens qui limiterait le nombre d'images conjuguées à deux. Un nombre plus grand d'images, dont au moins l'une présente une caractéristique modifiée et au moins une autre présente la même caractéristique non modifiée, peuvent être conjuguées.

Lorsque les images sont celles d'une séquence cinématographique, elles
25 peuvent être enregistrées sur un film en respectant l'ordre de la séquence, ou un ordre clairement spécifié sur le même film.

Dans une mise en œuvre particulière du procédé de l'invention la première caractéristique peut être l'une choisie parmi l'orientation de l'image, le caractère positif ou négatif de l'image, un ordre de permutation des composantes de couleur,
30 un format de représentation de contenu sémantique et le contenu pictural de l'image.

Lorsque l'image est, par exemple, la représentation d'une page calligraphiée d'un ouvrage littéraire, le texte, qui est une caractéristique de l'image, peut être modifié et enregistré sur ladite deuxième image en caractères d'imprimerie ou même sous la forme de codes d'imprimerie. Ces caractères ou ce
5 code constituent alors un contenu sémantique tel que mentionné précédemment.

La deuxième caractéristique peut être choisie parmi, la position des pixels de l'image, le contenu pictural de l'image, et une gamme d'énergies d'exposition, ou encore parmi les autres caractéristiques mentionnées précédemment. Des exemples de choix de caractéristiques modifiées et non modifiées figurent dans la
10 suite de la description.

Les première et deuxième images conjuguées peuvent être exactement identiques à la caractéristique modifiée près. Ceci est le cas lorsque les données d'image de la première image sont utilisées pour modifier une caractéristique et pour construire la deuxième image conjuguée. L'exacte identité des autres
15 caractéristiques n'est toutefois pas requise. Ainsi, à l'exception de la caractéristique modifiée, les autres caractéristiques peuvent être identiques ou très légèrement différentes pour les images conjuguées.

On considère que les caractéristiques de deux images ne sont que très légèrement différentes lorsque l'écart entre les caractéristiques n'excède pas celui observable entre deux images successives d'une séquence cinématographique.
20

La possibilité de ne pas maintenir exactement identiques les autres caractéristiques des images est en effet particulièrement avantageuse lorsque les images à conserver sont des images successives d'une séquence cinématographique. En raison de la cadence de prise de vue, deux images
25 consécutives d'une même séquence de prise de vue sont généralement peu différentes. Dans ce cas, les différences existant entre deux vues successives sont suffisamment faibles pour retenir les deux vues successives comme des images conjuguées. La modification de l'une des caractéristiques peut donc être simplement effectuée sur l'une des images consécutives de la séquence.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description qui va suivre, en référence aux figures des dessins annexés. Cette description est donnée à titre purement illustratif et non limitatif.

Brève description des figures

5 La figure 1 est un organigramme indiquant les principales étapes de la mise en œuvre d'un procédé conforme à l'invention.

La figure 2A illustre quatre vues successives d'une séquence de cinématographie, prévues pour être conservées selon un procédé conforme à l'invention.

10 La figure 2B illustre une possibilité d'enregistrement des quatre vues de la figure 2A.

La figure 3A montre les quatre vues de la figure 2B ayant subi une altération.

15 La figure 3B illustre une étape intermédiaire de restauration des vues des figures précédente lors d'une étape de restitution d'images qui ne fait pas partie du procédé de l'invention.

La figure 4 montre des images conjuguées illustrant une autre possibilité de mise en œuvre du procédé de l'invention.

20 La figure 5 montre des images conjuguées illustrant encore une autre possibilité de mise en œuvre du procédé de l'invention.

La figure 6 montre des images conjuguées illustrant toujours une autre possibilité de mise en œuvre du procédé de l'invention.

La figure 7 montre encore des images conjuguées illustrant une possibilité de mise en œuvre de l'invention.

25 Description détaillée de modes de mise en œuvre de l'invention

Différentes mises en œuvre possibles de l'invention sont décrites ci-après. Elles ne sont pas exclusives des unes des autres.

30 La figure 1 montre une application très simple du procédé pour la conservation d'une image 10. L'image 10 est, dans l'exemple décrit, une photographie d'un arbre. Une étape préliminaire, indiquée avec la référence 12, comprend la collecte de données d'images qui serviront à la mise en œuvre du

procédé de conservation. Il s'agit en l'occurrence de la numérisation, au moyen d'un scanner de l'image originale 10.

Les données numériques sont utilisées dans une étape suivante 14 d'élaboration de nouvelles données. Lors de cette opération une ou plusieurs caractéristiques de l'image sont conservées et une ou plusieurs autres
5 caractéristiques de l'image sont modifiées. On obtient ainsi deux jeux de données d'image. Un premier jeu de données, repéré avec la référence 16a correspond à l'image dont les caractéristiques ne sont pas modifiées et le deuxième jeu de données 16b correspond à l'image avec la ou les caractéristiques modifiées. Pour
10 des raisons de clarté des figures, les jeux de données 16a et 16b sont représentés sommairement avec l'image à laquelle ils correspondent, en l'occurrence l'arbre.

Le jeu premier de données 16a correspond à l'image originale 10. Le deuxième jeu de données 16b correspond à l'image 10 dont une caractéristique, l'orientation, a été modifiée. Par simplification, les premier et deuxième jeux de
15 données d'image sont simplement désignés ci-après par « première image » et "deuxième image" en ne faisant plus de distinction entre l'image et les données d'image. Les références 16a et 16b sont aussi utilisées indifféremment pour les images et les données d'image.

Dans l'exemple décrit ici, la première image 16a correspond exactement à
20 l'original. Ceci ne constitue toutefois pas une condition nécessaire. Un certain nombre de caractéristiques de l'image originale peuvent être contenues dans la deuxième image sans figurer dans la première image ou inversement. Les première et deuxième images jouent simplement un rôle complémentaire de sorte qu'une caractéristique modifiée dans l'une des images figure inchangée dans l'autre
25 image. Cependant, et encore pour de simples raisons de clarté, on considère que la première image est identique à l'original et que la deuxième image comprend la ou les caractéristiques modifiées.

A l'exception de la caractéristique de l'orientation les première et deuxième image 16a, 16b comportent par ailleurs des caractéristiques communes.
30 Il s'agit en l'occurrence du contenu pictural, c'est à dire l'arbre.

Les images 16a et 16b sont dirigées vers un équipement d'écriture 18 qui délivre, en fonction des données d'image, un faisceau d'écriture 19. Le faisceau permet d'enregistrer les images sur un support qui, en l'occurrence est un film photographique argentique 20. L'équipement d'écriture peut être adapté au support d'enregistrement retenu. Il peut s'agir d'une simple imprimante à jet d'encre.

Le film photographique porte finalement les deux images 16a et 16b. Il s'agit d'images analogiques avec un contenu signifiant pour l'homme, même si elles sont formées de pixels dictés par les données d'image et l'équipement d'écriture. Dans l'exemple décrit, le contenu signifiant pour l'homme est le fait qu'il s'agit d'une image, que cette image représente un arbre et que cette l'image est enregistrée avec deux orientations opposées. Ici, le fait que le contenu pictural soit inchangé, permet de se rendre compte de la modification de la caractéristique de l'orientation.

Une étape supplémentaire, non représentée ici, comprend le développement du film 20 pour transformer l'image latente formée par l'enregistreur 18 en une image réelle.

Les figures suivantes illustrent des mises en œuvres particulières du procédé.

La figure 2A montre une succession d'images 101a, 102a, 103a, 104a d'une scène cinématographique. Les images ne sont pas exactement identiques. Le sujet principal, une palmeraie, se trouve décalé en fonction du balayage effectué par la caméra. La palmeraie, ou tout au moins une partie de celle ci, est visible sur toutes les images. Elle constitue un contenu pictural qui est directement signifiant pour l'homme. La figure 2B montre les images 101b, 102b, 103b, 104b enregistrées sur le support photographique pour leur conservation.

L'image 101b est identique l'image 101a. L'image 102b est une symétrie axiale de l'image 102a. L'image 103b correspond à l'image 103a. Enfin, l'image 104b a subi une symétrie ponctuelle par rapport à l'image 104a.

L'une des images 101b, 102b, 103b, 104b, par exemple l'image 101b, est ici considérée comme la première image au sens de l'invention. Les autres images 102b, 103b, et 104b sont alors considérées comme des "deuxièmes images" au sens

de l'invention. Elles ont une "première caractéristique", en l'occurrence l'orientation ou la symétrie, modifiée par rapport à la première image. Les "deuxièmes images" ont en revanche une ou plusieurs "deuxièmes caractéristiques" communes avec la première image. Il s'agit, par exemple, des composantes de couleur, de la position des pixels, une gamme d'énergie d'exposition ou le contenu pictural. Le contenu pictural est ici la palmeraie. La deuxième caractéristique commune des images n'est pas rigoureusement identique pour toutes les images pour la raison indiquée ci-dessus, c'est-à-dire le balayage de la caméra de prise de vue. Si la variation d'une caractéristique considérée comme commune est trop importante lors d'une opération subséquente de reconstruction d'image il est possible de ne considérer cette caractéristique que pour une partie de l'image dans laquelle elle varie peu. Il s'agirait, par exemple, pour les images 101b, 102b, 103b et 104b de ne considérer que la partie correspondant à l'îlot central de palmiers.

La figure 3A montre une altération 106 du film portant les images de la scène cinématographique enregistrée. Elle est indiquée par des hachures. L'altération 106 est par exemple une modification de la densité d'une ou de plusieurs couches de couleur du film. Elle se traduit alors par un palissement du film et une modification de l'équilibre des couleurs. L'altération 106 n'affecte pas l'ensemble de la surface du film mais forme une bande latérale sur une partie marginale de l'un des cotés. Une telle bande résulte par exemple de l'exposition anisotrope du film à un agent chimique.

Lorsque les images du film doivent être restituées, une inspection visuelle directe permet à l'utilisateur d'identifier le jeu de rotations et symétries dont sont affectées les images successives. Ceci est dû au fait que les images sont enregistrées sous une forme analogique présentant un contenu signifiant pour l'homme. L'utilisateur reconnaît en effet l'inversion de la position, ou le renversement des palmiers qui constituent le contenu pictural de l'image.

Fort de cette information, il est possible de restituer aisément la séquence originale des images avec leur orientation initiale. La restitution peut avoir lieu, par exemple, en scannant les images de la figure 3A et en modifiant l'ordre des pixels pour restituer la symétrie et l'orientation des images. Cette opération est illustrée

par la figure 3B. On constate que l'altération 106 ne se présente alors plus sous la forme d'une bande mais se trouve alternativement sur un côté et le côté opposé des images.

Une correction de la densité et des couleurs peut alors avoir lieu en utilisant
5 les images voisines de la succession d'images. Par exemple, des données de densité et de couleur tirées d'une région 107 de l'image 102b de la figure 3B peuvent être utilisées pour la correction des données de densité ou de couleur des pixels des parties correspondantes de l'image 101b qui présente l'altération 106. Dans le cas illustré, où les images correspondent aux prises de vue successives
10 d'une scène cinématographique, une vectorisation du déplacement des éléments du contenu pictural des images permet de faire correspondre les parties à corriger et les parties fournissant les données pour la correction.

De la même façon, la partie non altérée 108 de l'image 101b peut être utilisée pour corriger les données de la partie altérée 106 de l'image 102b. Les
15 données d'images peuvent ainsi être reconstruites de proche en proche pour retrouver une succession d'image identique à la succession initialement enregistrée et correspondant à l'a figure 2A.

La figure 4 illustre une autre possibilité de mise en œuvre de l'invention pour la conservation de documents calligraphiés. Une première image 201
20 représente le document calligraphié. Elle est obtenue en scannant le document ou en scannant une photographie reproduisant le document. Une deuxième image 202 est conjuguée à l'image 201. elle ne reproduit pas le document mais uniquement le texte calligraphié. Ce texte peut être reproduit sous une forme de caractères d'imprimerie 203 ou éventuellement sous forme de codes de caractères 204 (ASCII
25 American Standard Code for Information Interchange). Les caractéristiques d'imprimerie, de même que les caractères calligraphiques sont directement significatifs pour l'homme.

Les deux images ont ainsi un contenu pictural différent, éventuellement des composantes de couleur différentes, mais un même contenu sémantique, en
30 l'occurrence celui du texte. Si une altération 206 de la première image 201 apparaît, effaçant tout ou partie des caractères, une lecture du texte peut être faite à

partir de la deuxième image. Il s'avère en effet plus facile de lire un texte imprimé partiellement effacé qu'un texte calligraphié partiellement effacé, car la partie non lisible des caractères peut être plus aisément devinée. En connaissant le texte initialement calligraphié, le restaurateur des images pourra reproduire la partie 206 effacée.

Une autre possibilité de mise en œuvre de l'invention est illustrée par la figures 5. La figure 5 représente une première image 301a avec un contenu pictural identifiable par l'homme. Il s'agit de la palmeraie, désormais bien connue. Une deuxième image 301b, conjuguée à la première image ne présente pas le même contenu pictural mais présente une gamme identique d'énergie d'exposition. Plus précisément, chaque colonne de pixels de l'image 301b présente un dégradé régulier de densité qui correspond à la gamme d'exposition globale de l'image 301a. Des images conjuguées comparables à l'image 301b peuvent être enregistrées pour chaque composante de couleur.

La référence 306, indique une même altération affectant les images 301a et 301b. La zone altérée, hachurée sur les images, est par exemple un palissement des images dans une ou plusieurs composantes de couleur. Ce palissement n'est pas nécessairement uniforme et peut affecter différemment des parties plus ou moins denses des images. La partie altérée de l'image 301b ne permet pas de reconstruire la partie altérée de l'image 301a. On considère toutefois ici que les deux images 301a et 301b ont subi la même altération. En revanche, il suffit que l'une des colonnes de pixels de l'image 301b soit intacte pour disposer de l'ensemble de la gamme d'exposition. Cette colonne de pixels peut alors être utilisée pour établir des tables à consulter de correction (LUT) appliquées ensuite à la partie altérée 306 de l'image 301a. Plus précisément, une table à consulter peut être établie pour chaque colonne.

Lorsque la gamme d'exposition de chaque colonne de la deuxième image 301b correspond à celle de la première image 301a, une colonne A altérée de la première image peut être reconstituée au moyen d'une table de conversion LUT établie entre une colonne correspondante A' de la deuxième image et une colonne non altérée B de la deuxième image. Les données de la colonne non altérée B

permettent de mesurer les altérations subies par les pixels de la colonne A'. En considérant que les colonnes A et A' ont subi la même altération, les pixels de la colonne A de l'image 301a sont corrigés en fonction des écarts existants, ligne par ligne, entre les pixels des colonnes B et A' de l'image 301b.

5 La figure 6 illustre encore une autre possibilité de mise en œuvre de l'invention. Deux images conjuguées 401a et 401b présentent le même contenu pictural. En revanche leur distribution de luminance ou de couleur est différente. L'image 401b est le négatif de l'image 401a. Le contenu pictural est par ailleurs le même. Le négatif est obtenu en remplaçant, par exemple, le code numérique x de
10 chaque pixel par un code égal à 255-x, ou 1023-x lorsque la densité est codée sur 8 ou 10bits respectivement.

 De manière plus sophistiquée, pour une image couleur, les pixels d'une couleur donnée peuvent être enregistrées dans des couches de couleur différentes du film. Par exemple les composantes de couleur rouge, vert, bleu des pixels
15 peuvent être enregistrées dans les couches rouge, vert, bleu pour la première image, 401a dans les couches vert, bleu, rouge pour l'une des deuxièmes images 401c et dans les couches bleu, rouge, vert pour encore une autre image 401d. D'autres permutations ou combinaisons linéaires des composantes de couleur pour l'enregistrement des couches de couleur sont possibles. Ce type d'enregistrement
20 des images conjuguées permet de bénéficier du fait que les différentes couches de couleur ont des propriétés de conservation différentes dans le temps. Les différentes couches de couleur d'un support, en l'occurrence d'un film, contiennent en effet des colorants différents présentant différentes résistances au temps. Le jeu de permutation des couleurs permet que les informations relatives à un pixel donné
25 puisse être conservé dans différentes couches de couleurs. Ainsi l'évanescence de l'une des couleurs de l'une des couches n'affectera l'information que dans l'une des images conjuguées.

 Un autre exemple de mise en œuvre de l'invention est encore donné par la figure 7. L'image 501a constitue la première image au sens de l'invention. Cette
30 image est formée de pixels 502a représentées en trait discontinu. Pour des raisons de clarté de la figure les dimensions des pixels sont considérablement exagérées.

Contrairement à ce que pourrait suggérer la figure, il convient de noter que chaque pixel présente une couleur et une densité uniformes. C'est de la juxtaposition des pixels que proviennent les nuances de couleur et de densité.

En négligeant les éventuelles déformations du support photographique,
5 généralement minimales, la position de chaque pixel dans l'image est une caractéristique de l'image particulièrement robuste. En revanche, il s'agit d'une caractéristique de l'image très sensible aux procédés et équipements de restitution.

Lorsque l'équipement de restitution a la même résolution spatiale que
10 l'équipement d'écriture des pixels sur le support photographique, il est possible de lire l'image et de la décomposer en des pixels qui ont la même aire que les pixels de l'image enregistrée. Dans la suite du texte, pour distinguer les pixels lus par l'équipement de lecture et les pixels enregistrés sur le support photographique, on les désigne respectivement par "pixels de lecture" et "pixels d'écriture".

Une restitution correcte des images enregistrées n'est possible que lorsque
15 les pixels de lecture coïncident exactement avec les pixels d'écriture. Une illustration peut être donnée par un exemple. Lorsqu'un pixel d'écriture rouge de densité élevée jouxte un pixel bleu de densité faible, et qu'un pixel de lecture chevauche en partie les deux pixels d'écriture voisins, l'équipement de restitution délivre un signal correspondant à un pixel de densité moyenne et dont la couleur
20 est une combinaison de rouge et de bleu. Pour restituer parfaitement la composante de couleur du pixel d'écriture, et sa densité, il faut que le pixel de lecture se superpose exactement au pixel de lecture.

L'effet négatif des erreurs d'alignement entre les pixels de lecture et les
pixels d'écriture, peut être réduit lorsque la résolution de l'équipement de lecture
25 est très supérieure à la résolution de l'équipement utilisé pour l'écriture. En d'autres termes, l'effet négatif est atténué lorsque les pixels de lecture sont plus petits que les pixels d'écriture. Il ne peut toutefois être entièrement éliminé que lorsqu'une superposition exacte est réalisée.

Il est particulièrement difficile, lors de la lecture de l'image 501a,
30 d'identifier la position exacte des pixels d'écriture. Ceci tient notamment au fait que des pixels voisins peuvent avoir sensiblement la même densité et les mêmes

composantes de couleur. En revanche l'image 501b, qui est conjuguée à l'image 501a, présente des pixels selon un réseau graphique à fort contraste, tel qu'un damier. Il s'agit par exemple d'un damier noir et blanc. Les caractéristiques modifiées par rapport à l'image 501a sont, par exemple, le contenu pictural et les composantes de couleur. La caractéristique commune est la position et la taille des pixels dans l'image. L'image 501b peut ainsi être utilisée pour positionner l'équipement de lecture utilisé pour la lecture et la restitution de l'image 501a. Le positionnement de l'équipement de lecture a lieu, par exemple, en lisant successivement l'image 501b, et en décalant l'équipement de lecture à chaque fois jusqu'à l'obtention d'un signal de lecture dont l'amplitude entre les pixels sombres et les pixels clairs du damier est maximum. Ensuite, la première image 501a peut être lue avec le même équipement, en conservant le positionnement établi avec la deuxième image 501b. Le positionnement de l'équipement en fonction de la deuxième image peut être complété par un calcul d'un positionnement exact pour corriger des décalages très faibles de l'équipement. Ce calcul est possible notamment lorsque les pixels de "lecture" ont une surface inférieure aux pixels "d'écriture". En particulier, lorsque les pixels de lecture sont quatre fois plus petits en surface que les pixels d'écriture, il est possible de garantir qu'au moins un pixel de lecture est inscrit dans un pixel d'écriture. La correction est effectuée de manière à déterminer le pixel de lecture dont le centre est le plus proche de celui du pixel d'écriture. La valeur du pixel de lecture est alors retenue.

REVENDICATIONS

1 - Procédé de conservation d'images, comprenant :

l'élaboration de nouvelles données d'images (16b) à partir de données numériques initiales (16a) d'au moins une image à conserver, en modifiant au moins une première caractéristique de ladite image, et l'enregistrement sur un même support photographique (20) d'au moins une première et d'au moins une deuxième image dans lequel :

- les première et deuxième images présentent respectivement la première caractéristique non modifiée et la première caractéristique modifiée,
- les première et deuxième image présentant en outre au moins une deuxième caractéristique commune, distincte de la première caractéristique,
- les première et deuxième caractéristiques présentant des stabilités à la conservation différentes,

et dans lequel au moins une partie d'au moins l'une des première et deuxième image est enregistrée sous une forme analogique présentant un contenu directement significatif pour l'homme.

2 - Procédé selon la revendication 1, dans lequel les première et deuxième images sont enregistrées avec une marque de lien.

3 - Procédé selon la revendication 1, dans lequel les première et deuxième images (16a, 16b) 101b, 102b, 103b, 104b sont enregistrées à la suite l'une de l'autre.

4 - Procédé selon la revendication 1, dans lequel les première et deuxième images correspondent à des images qui se suivent dans l'ordre d'une séquence cinématographique.

5 - Procédé selon la revendication 1, dans lequel la première caractéristique est l'une choisie parmi l'orientation de l'image, le caractère positif ou négatif de l'image, un ordre de permutation des composantes de couleur, un format de représentation de contenu sémantique et le contenu pictural de l'image.

6 - Procédé selon la revendication 1, dans lequel la deuxième caractéristique est choisie parmi, la position des pixels de l'image, le contenu pictural de l'image et une gamme d'énergies d'exposition.

5

7 - Procédé selon la revendication 1, dans lequel les première et deuxième images sont identiques à l'exception de la première caractéristique près.

10

8 - Procédé selon la revendication 6, dans lequel la première caractéristique est le contenu pictural et la deuxième caractéristique est la gamme d'énergies d'exposition, la deuxième image présentant un dégradé régulier de densité formé avec une gamme d'énergie d'exposition correspondant à la gamme d'énergie d'exposition de la première image.

15

9 - Procédé selon la revendication 6, dans lequel la première caractéristique est le contenu pictural et la deuxième caractéristique est la position des pixels, la deuxième image représentant un réseau graphique à fort contraste indiquant le positions des pixels dans l'image.

20

10 - Procédé selon la revendication 9, dans lequel le réseau graphique est un damier (501b).

25

11 - Procédé selon la revendication 5, dans lequel la première caractéristique est un ordre de permutation des couleurs, et dans lequel les première et deuxième images présentent des composantes de couleur permutées.

12 - Procédé selon la revendication 5 dans lequel la deuxième image (401b) est le négatif de la première image (401a).

1/4

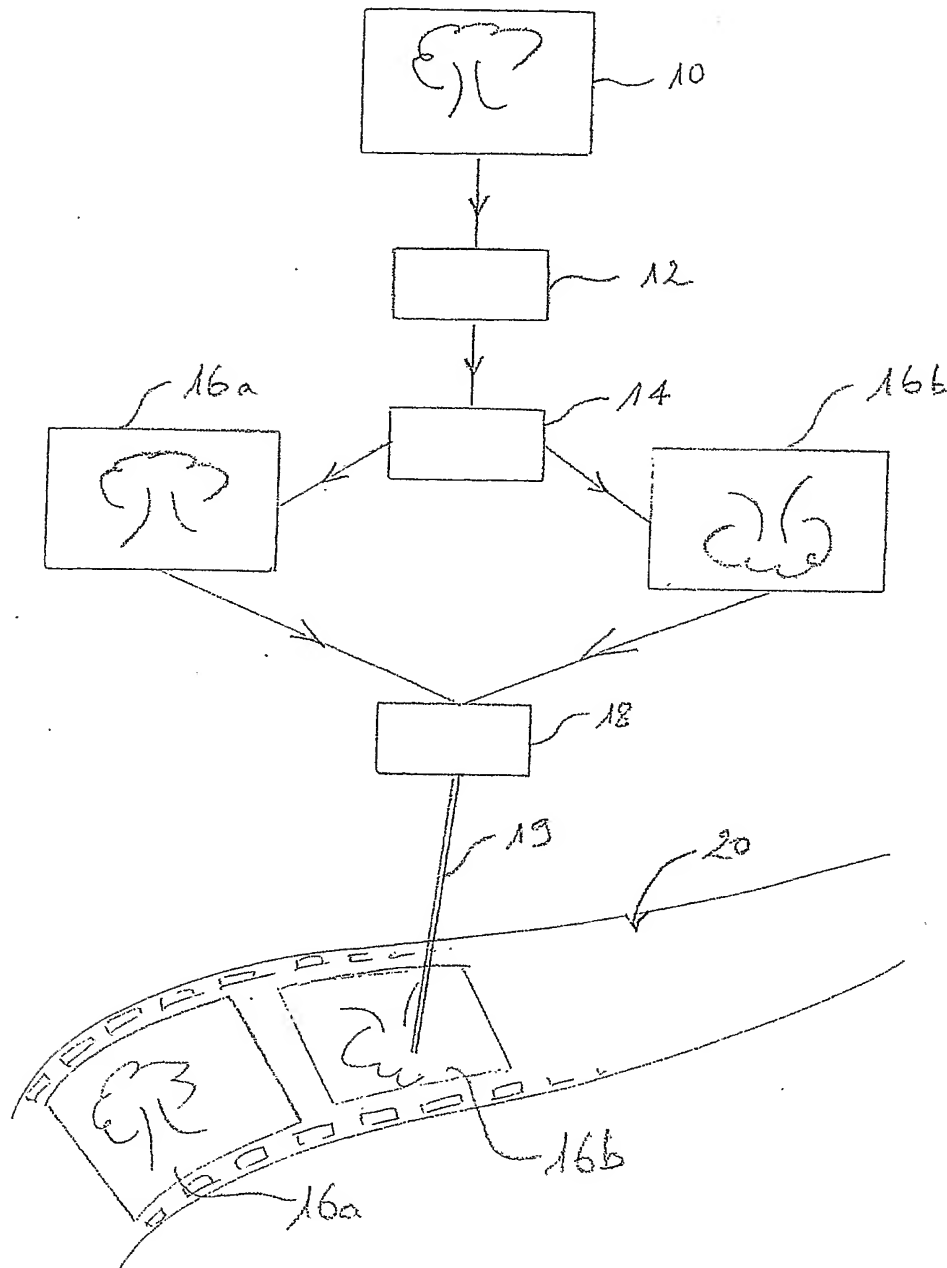


FIG. 1

1/4

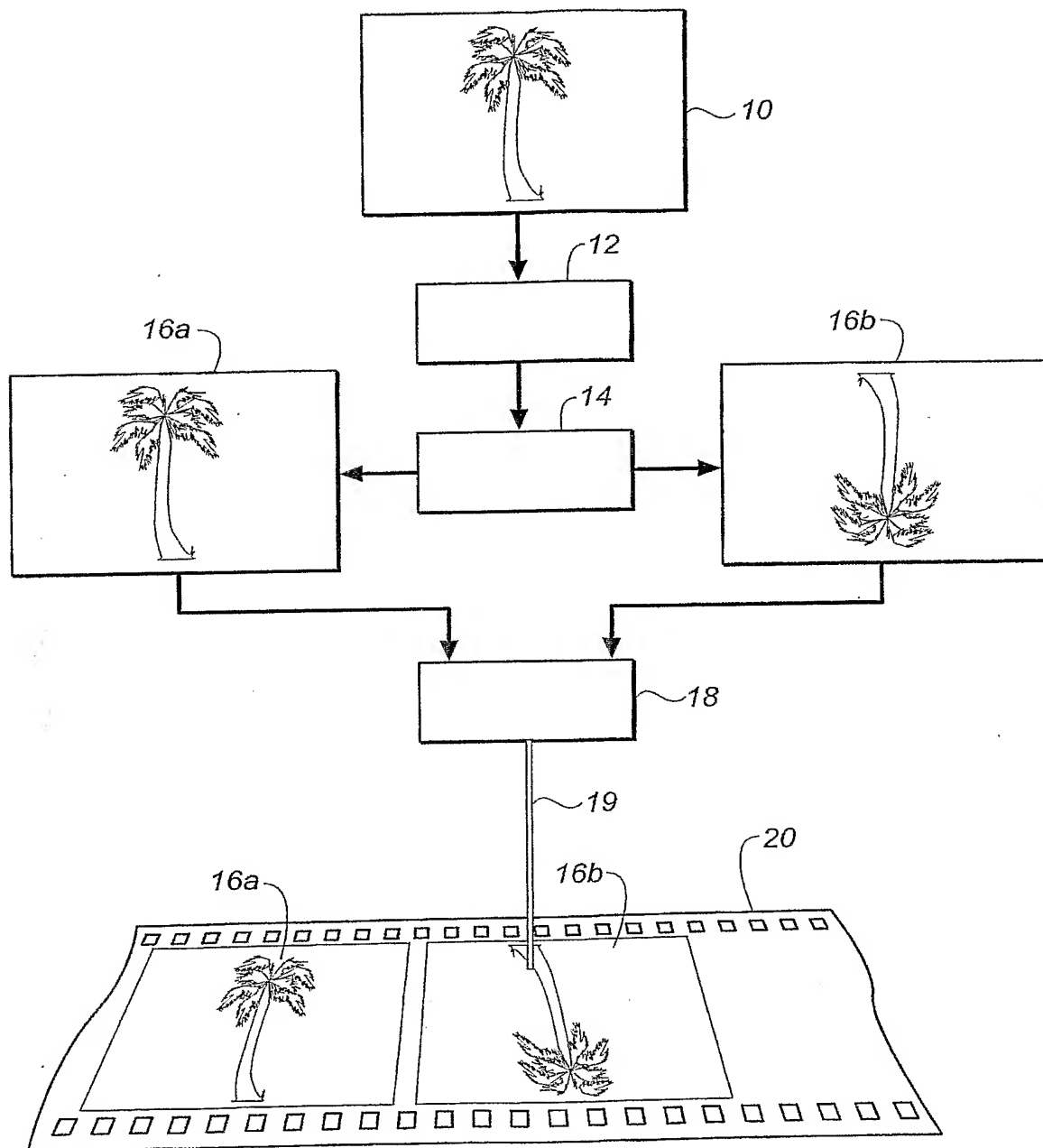


FIG. 1

2/4

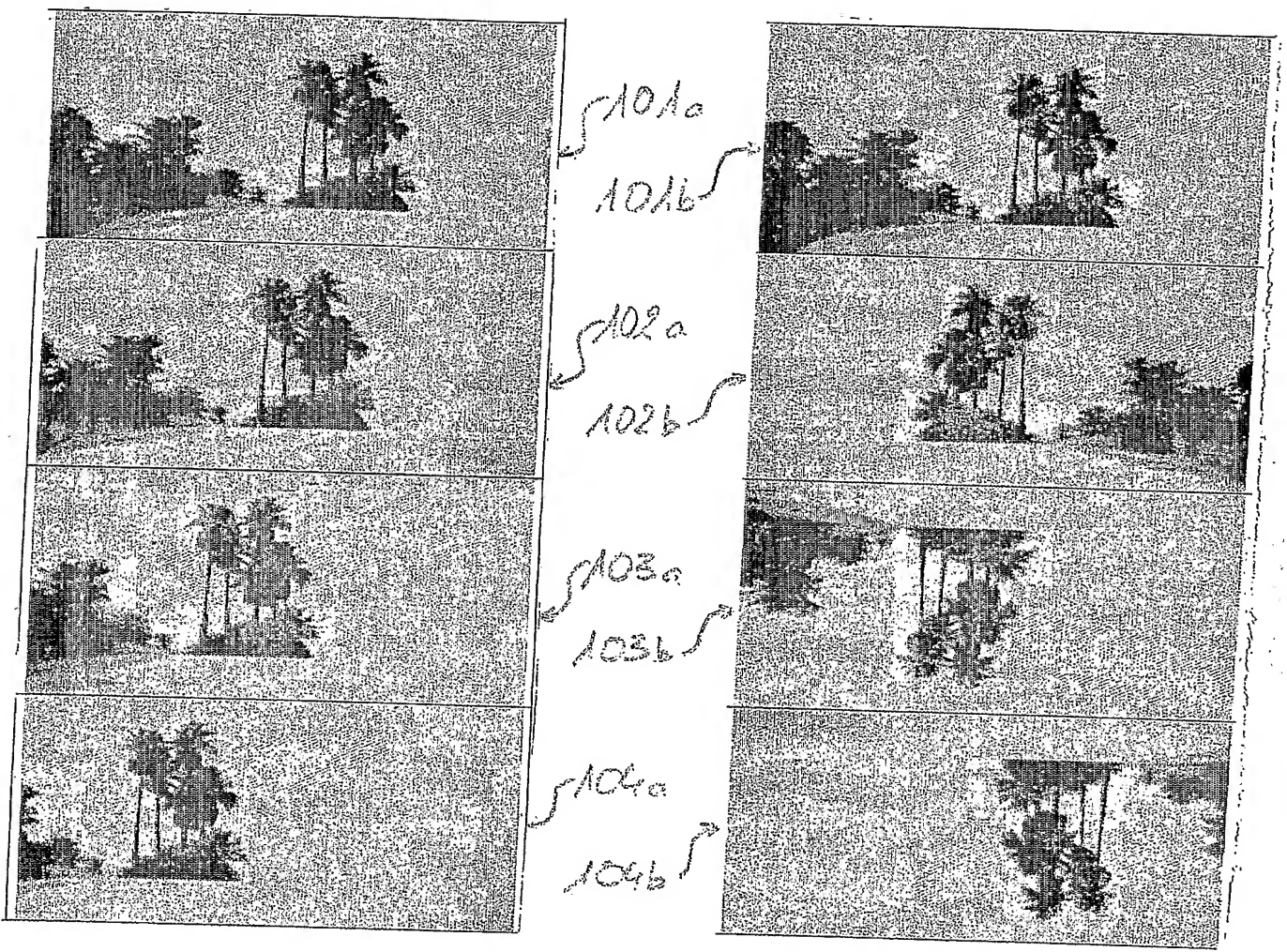


FIG. 2A

FIG. 2B

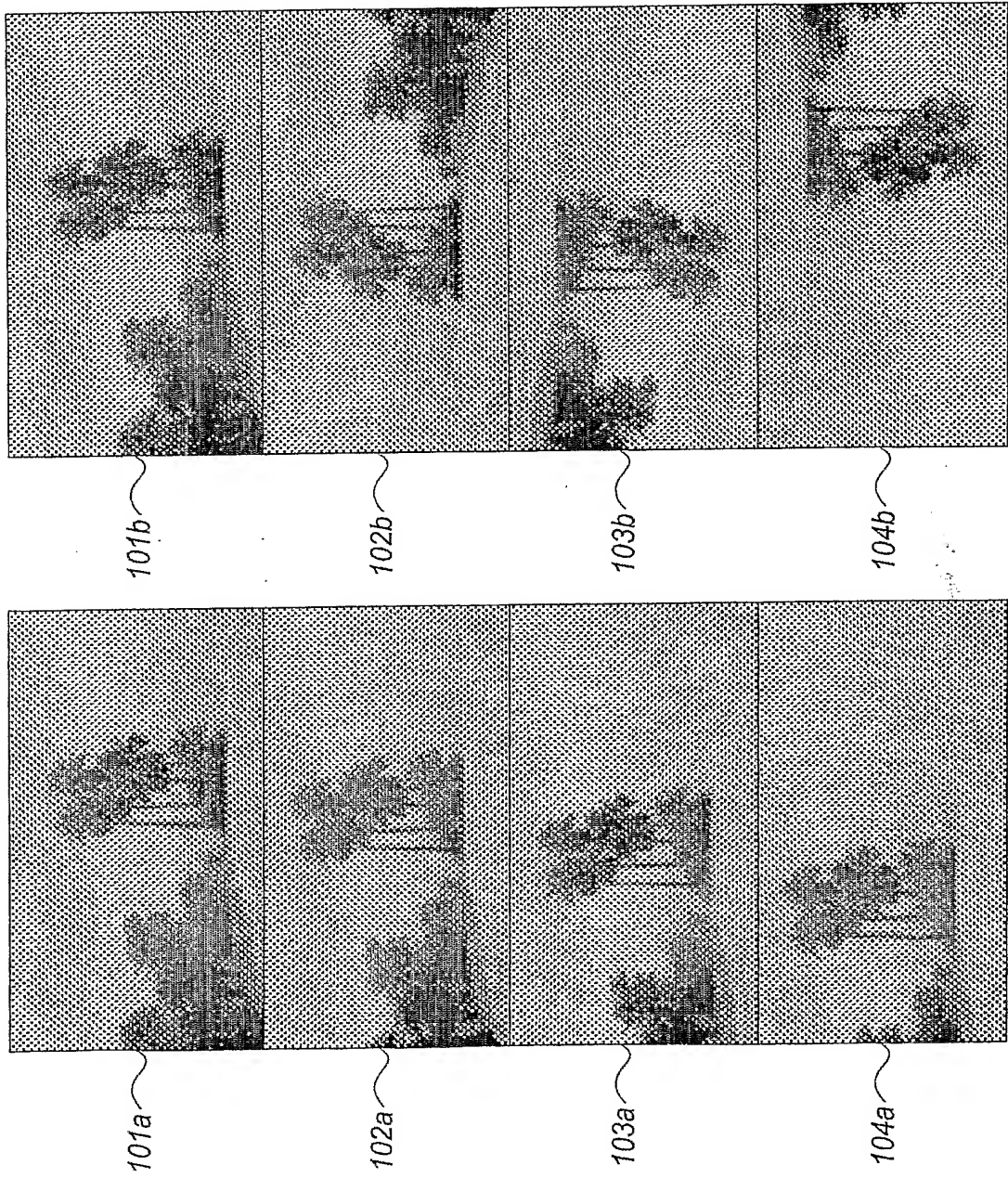
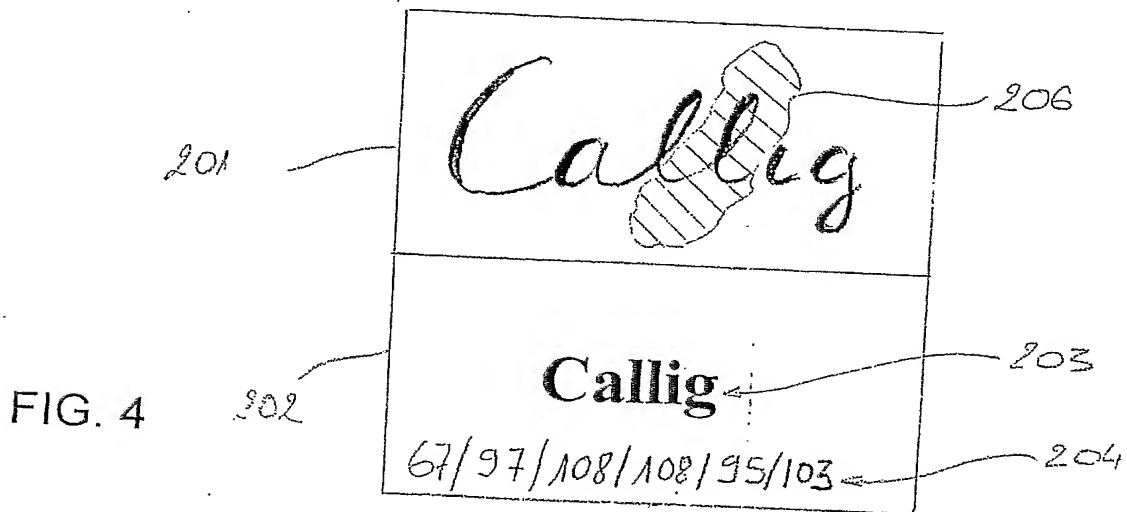
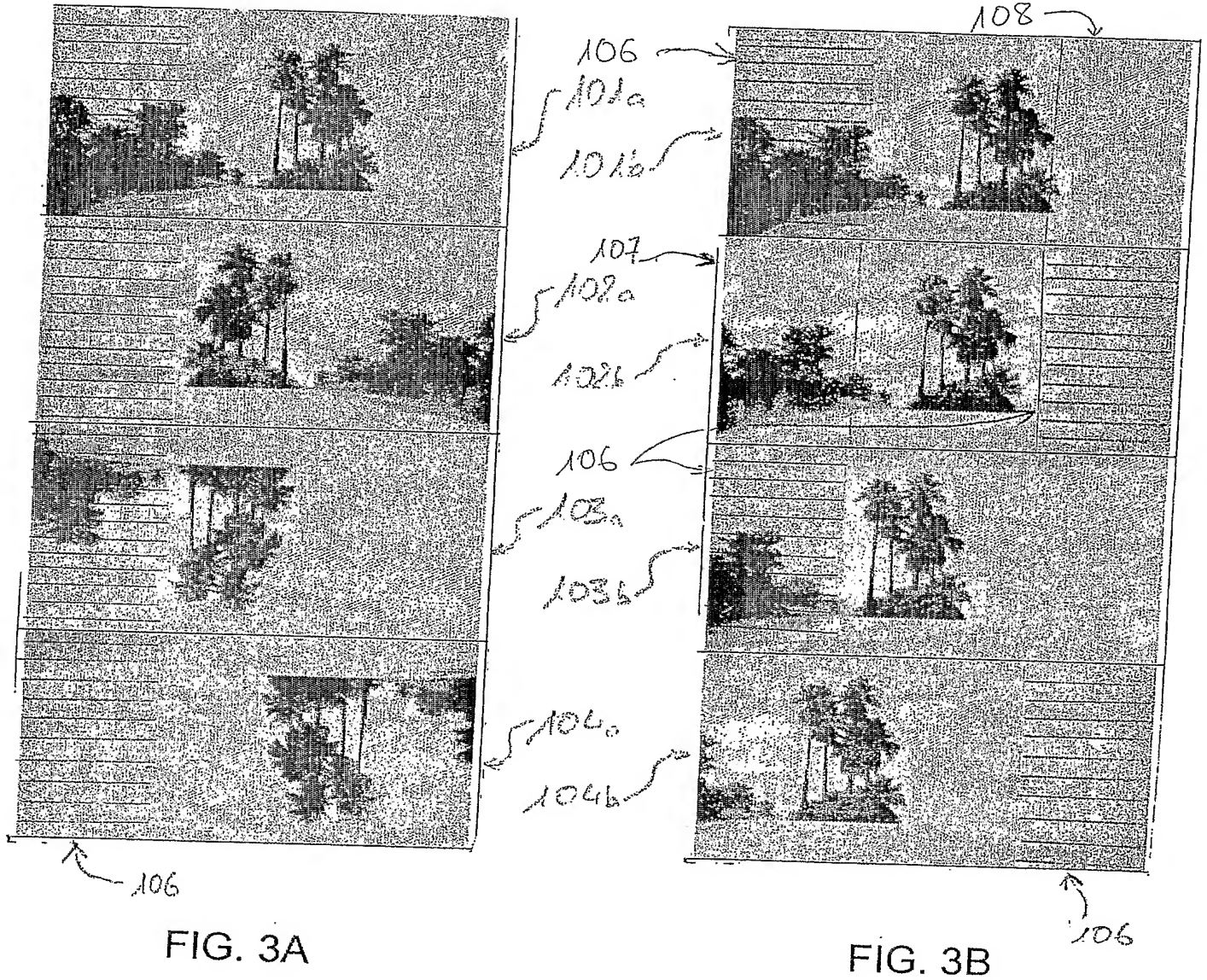


FIG. 2A

FIG. 2B

3/4



3/4

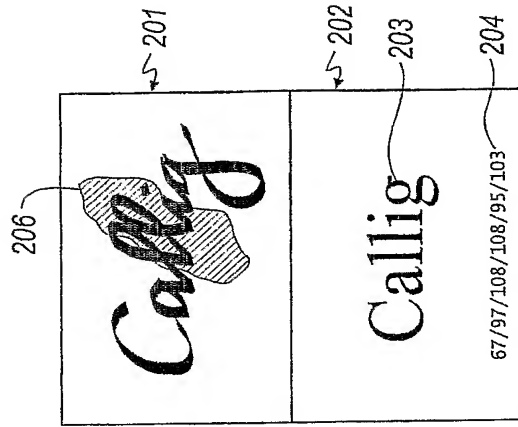


FIG. 4

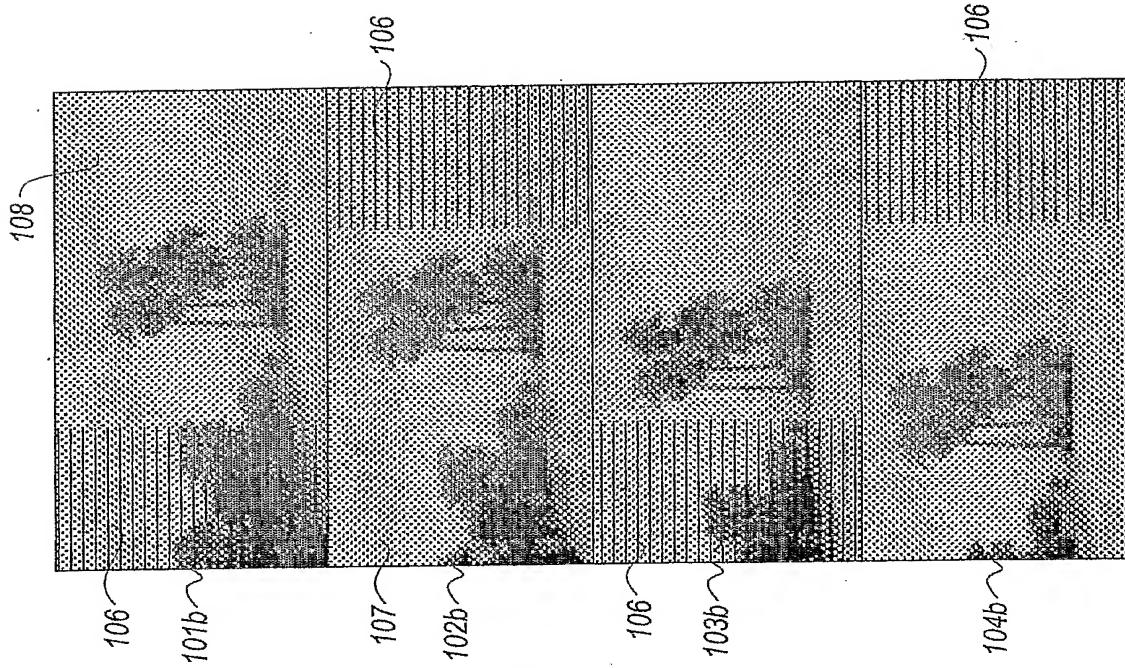


FIG. 3B

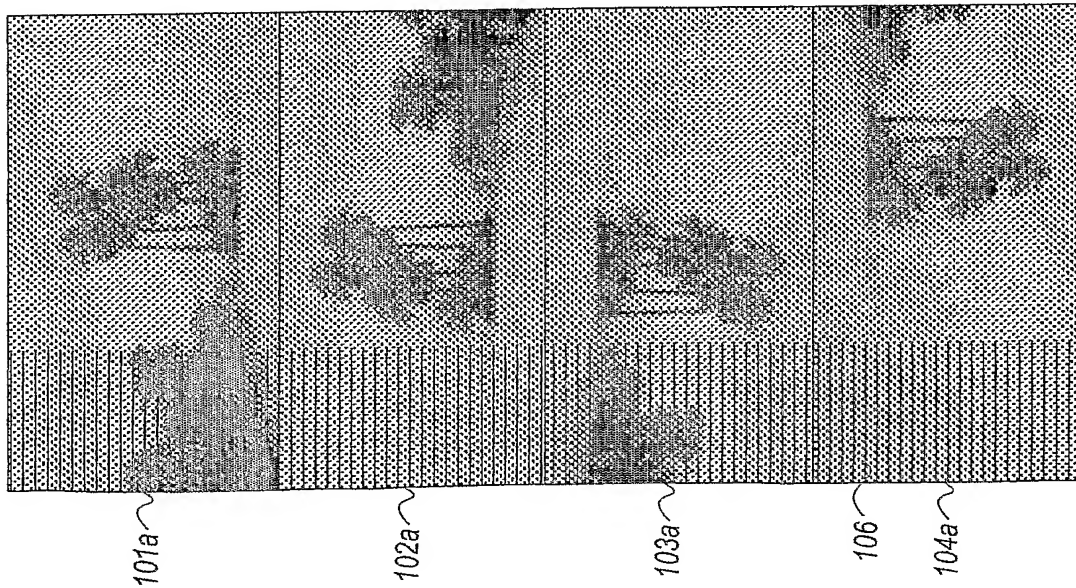


FIG. 3A

4/4

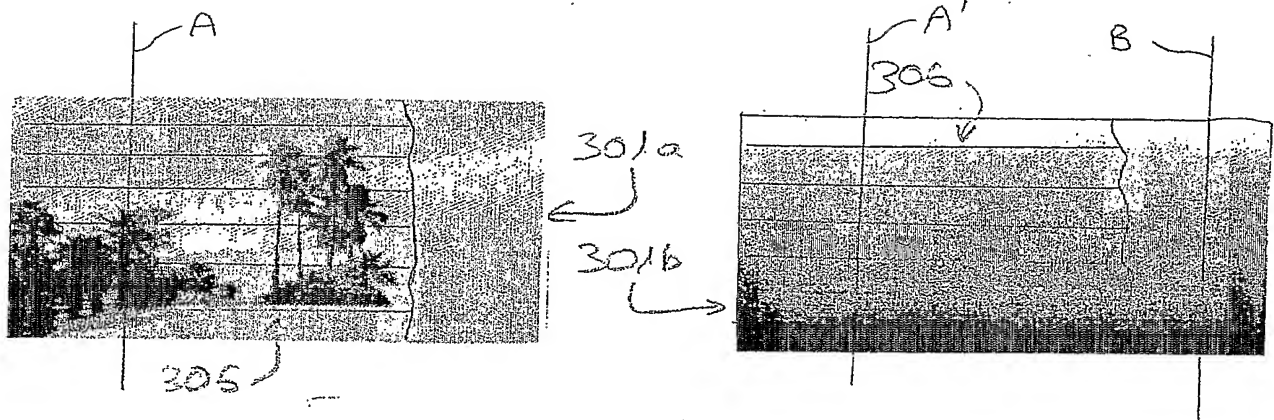


FIG. 5

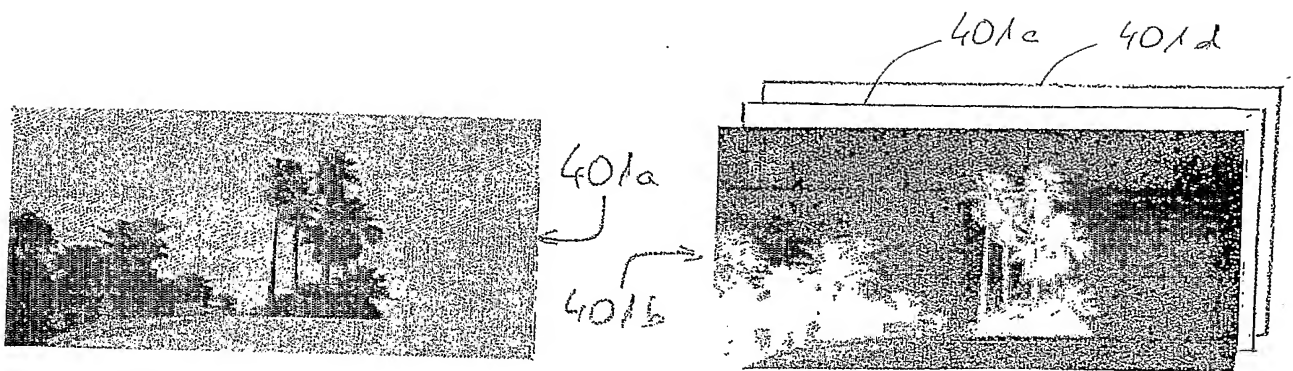


FIG. 6

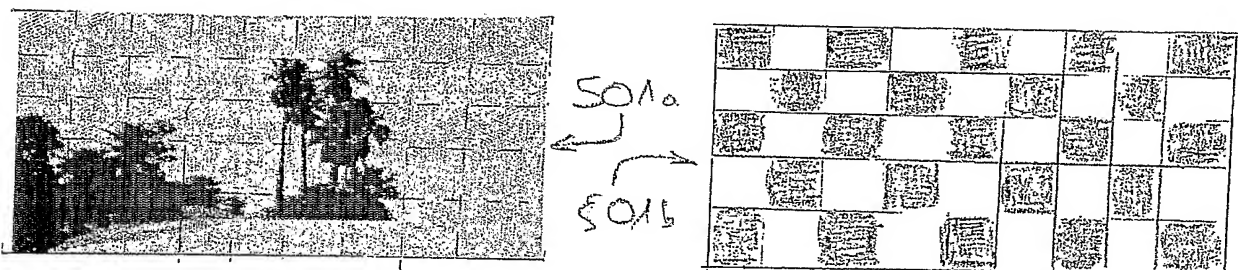


FIG. 7

4/4

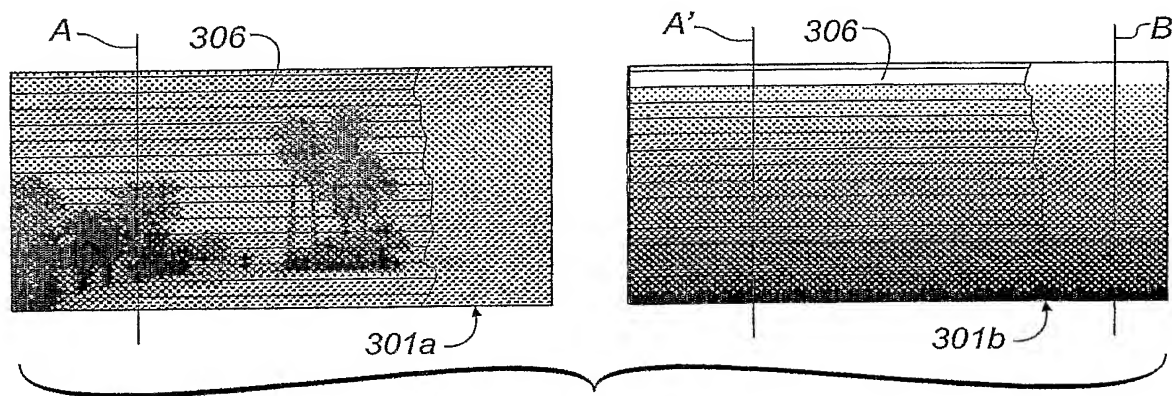


FIG. 5

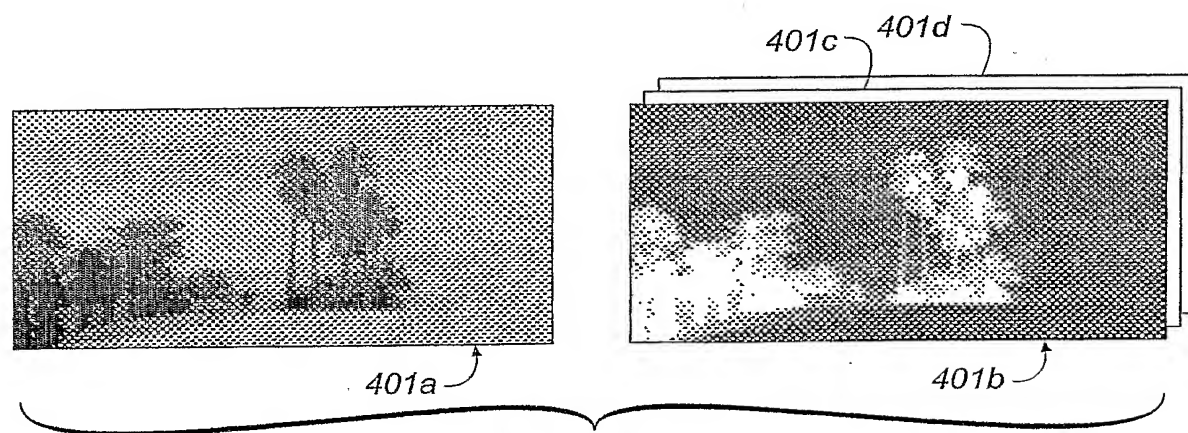


FIG. 6

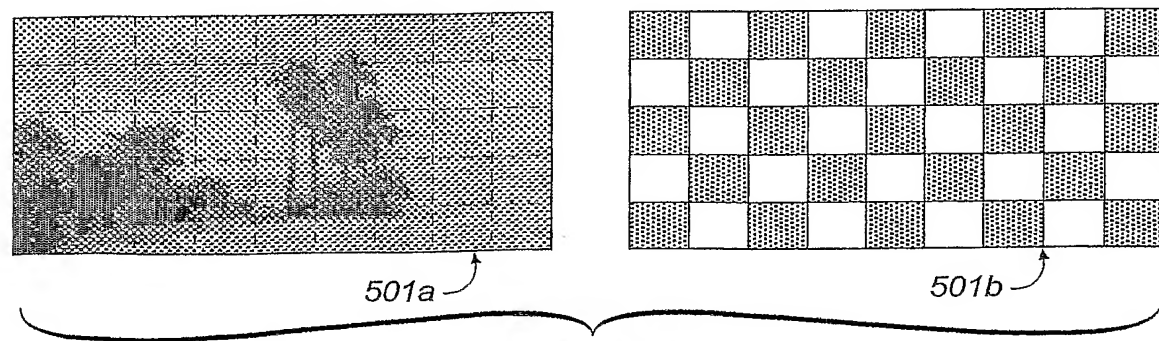


FIG. 7



BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ

cerfa
N° 11235*03

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1../1..

(À fournir dans le cas où les demandeurs et les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 @ W / 270601

Vos références pour ce dossier (facultatif)

86929

N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL

04-02155

TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)

PROCEDE DE CONSERVATION D'IMAGES

LE(S) DEMANDEUR(S) :

EASTMAN KODAK COMPANY

DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :

1 Nom

PRIGENT

Prénoms

Thierry

Adresse

Rue

Département Brevets
CRT - Zone Industrielle

Code postal et ville

[7] [1] [1] [0] [2] CHALON-SUR-SAONE Cédex

Société d'appartenance (facultatif)

KODAK INDUSTRIE

2 Nom

Prénoms

Adresse

Rue

Code postal et ville

[] [] [] [] [] []

Société d'appartenance (facultatif)

3 Nom

Prénoms

Adresse

Rue

Code postal et ville

[] [] [] [] [] []

Société d'appartenance (facultatif)

S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivi du nombre de pages.

DATE ET SIGNATURE(S)

DU (DES) DEMANDEUR(S)

OU DU MANDATAIRE

(Nom et qualité du signataire)

Chalon, le 2 mars 2004

Etienne WEBER - Mandataire

